Zur Casuistik der Fettwachsbildung.

Von Dr. *Justyn Karliński* in Innsbruck.

Aus dem reichhaltigen Material, das ich während meiner Dienstzeit als Militärarzt und Vertreter des Districtsarztes in Bosnien zu sammeln, Gelegenheit hatte, entnehme ich nachstehenden Beitrag zur Lehre von der Fettwachsbildung, dessen Publikation, angesichts der an dieser Stelle veröffentlichten Arbeit E. Voit's, vielleicht einiges Interesse erwecken kann.

Ende September 1886 desertirten aus dem Blockhause Celebic an der bosnisch-montenegrinischen Grenze zwei Soldaten des 33. Infanterie-Regiments. Einer von ihnen stellte sich nach 4-monatlicher entbehrungsvoller Wanderung dem k. k. bevollmächtigten Minister in Cetinje und wurde nach Abbüssung seiner Strafe dem eigenen Regiment einverleibt. Ueber die Schicksale seines Gefährten wusste er weiter nichts anzugeben, als dass er ihn beim Durchwaten des angeschwollenen Grenzflusses Tara aus den Augen verloren hatte, und aus Furcht vor etwaiger Verfolgung nicht weiter gesucht habe.

Ende Mai 1887 bemerkten einige Soldaten des bosnisch-herzegowinischen Streifcorps, die an den felsigen Abhängen der Hochebene Mestrovac gegen den Fluss Tara auf Gemsen jagten, eine Ansammlung von Geiern und Raben an einer Stelle des Ufers und fanden bei näherer Untersuchung die mässig aus dem Wasser emporstehende, zwischen die Steine eingekeilte Leiche eines Soldaten, dem, nach ihrem Rapport, die Augen, die Nase und die Ohren fehlten. Wegen zu schwierigen Zutrittes versuchten sie nicht die Leiche herauszuziehen, sie beschränkten sich darauf, dieselbe durch Bedecken mit beschwerten Aesten vor weiteren Angriffen der Raubvögel zu schützen. —

Da man solche Leichenverstümmelung traditionel unseren montenegrinischen Nachbarn in die Schuhe zu schieben pflegt, und da ein Verdacht vorlag, dass jener Soldat, in dem man den zweiten Deserteur vermuthete, möglicherweise von seinem Gefährten oder von Montenegrinern ermordet worden sei, ergab sich die Nothwendigkeit der Absendung einer gerichtsärztlichen Commission, und da die Leiche theilweise schon auf türkischem Gebiet lag, mussten erst Verhandlungen mit der türkischen Regierung gepflogen werden, was alles noch 4 Tage in Anspruch nahm.

Zur gerichtsärztlichen Commission wurde der in Blockhaus Celebic garnisonirende Regimentsarzt Dr. M. commandirt. Der Schreiber dieses nahm aus Interesse Theil an der Expedition.

Die gemischte türkisch-österreichische Commission unternahm, unter starker Bedeckung von wegkundigen Streifcorpssoldaten, unter Mitnahme des obenerwähnten Deserteurs, einigen seiner Freunde, den steilen Abstieg von der Hochebene zum Fluss. Unter den unsäglichsten Schwierigkeiten, an weglos steiler, felsiger Böschung, in dichtem Gebüsch, konnte das beinahe 800 Meter hohe Ufer erst in 3 Stunden passirt werden, wobei der Abstieg durch rollende Steine erheblich erschwert ward, kurz es war ein Weg, den ein Tourist oder Jäger manchmal, ein Gerichtsarzt wohl niemals gemacht hat. Endlich wurde die Stelle am Flusse erreicht, einige Schreckschüsse zerstreuten die Raubvögel, von denen bereits mehrere auf den die Leiche bedeckenden Aesten Platz genommen hatten. Man musste erst eine Art Damm in die kleine, vom Fluss gebildete Bucht bauen, um die Leiche zugänglich zu machen, was auch nach halbstündiger Arbeit insofern gelang, als die Leiche, wenigstens theilweise trocken gelegt wurde. Nach Wegräumung der Aeste zeigte sich, dass die Leiche mit dem Kopfe fest zwischen grosse Steine eingekeilt war; der Rücken derselben fast horizontal auf Steinen lag, wobei die unteren Extremitäten in eine beinahe 1 Meter tiefe Grube herabhingen und dort mit den Füssen durch Steine und Schlamm festgehalten wurden. Schon bei oberflächlicher Beobachtung bemerkte man, dass dies die Leiche eines zum 33. Regiment gehörigen Soldaten sei, was speciell an den Aufschlägen der Blouse und an den ungarischen Hosen erkenntlich war. Durch Hinwegräumung der Steine ward endlich die Leiche freigelegt und auf's Ufer gebettet. Dieselbe war in Uniformblouse, die auf der Brust offen stand, eng anliegende ungarische Hose gekleidet, die Füsse stacken in kurzen

Stiefeln, die Kappe und das Seitengewehr fehlten. Das Gesicht dunkelgrün gefärbt und aufgedunsen zeigte das wirkliche Fehlen der Augen, Nasen und Ohren, an der linken Wange befand sich ein unregelmässig zackiger Substanzverlust in der Haut und Musculatur, wodurch man in die Mundhöhle hineinschauen konnte. Ein am Schädeldach im Durchmesser $3^1/_2$ cm breiter, mit zackigen, unregelmässigen, nach innen eingestülpten Rändern umgebener Defect erlaubt das Hineinschauen in die mit missfärbig grünlicher, mit Sand gemengter Masse gefüllte Schädelhöhle. Die Kleider und Leibwäsche mussten durch Zerschneiden entfernt werden; beim Versuch, die Stiefel auszuziehen, wurde der linke Fuss unterhalb des Gelenkes ausgerissen. Die ausgekleidete Leiche bot ein sehr merkwürdiges Bild. —

Während das Gesicht, Arme, Brust und Bauch aufgedunsen und grünlich verfärbt waren, zeigten sich die untern Extremitäten von der Leistengrube bis zum Sprunggelenk wie mit einer Kalkmasse angestrichen, vom Sprunggelenk bis zu den Zehenspitzen wiederum die grünliche Verfärbung. Die weissliche Masse bot keine glatte Oberfläche, sie war vielmehr unregelmässig aufgequollen und weich, trocknete jedoch sehr bald und verbreitete einen ranzig fettigen Geruch.

Bei der äusseren Besichtigung der Leiche fand man, ausser den oben besprochenen Substanzverlusten am Kopf, tiefe Risswunden am Thorax, die bis in die Brusthöhlen hineinreichten, und die unzweifelhaft, sowie die vorigen, von den Schnäbeln und Krallen der Raubvögel herrührten, weiter wurde eine unregelmässige, beinahe 6 cm im Durchmesser grosse Oeffnung in den Bauchdecken, oberhalb des Nabels bemerkt, aus welcher einzelne Darmschlingen wie auch ein Stück Leber vorlagen.

Da die Identicität der Leiche mit dem ehemaligen Deserteur durch die Kameraden sowohl an den Ueberresten des Bartes, an dem kleinen silbernen Ring am linken Zeigefinger, an der Brieftasche, wie auch an der, auf der Innenseite der Blouse befindlichen Namensaufschrift constatirt wurde, nachdem die aufgefundenen Wunden als von Raubvögeln herstammend, von Dr. M. anerkannt wurden, ward von der Obduction der Leiche wegen vorgeschrittener Fäulniss Abstand genommen. Es wurde im Gutachten angegeben, dass der Tod aller Wahrscheinlichkeit nach durch Ertrinken eingetreten sei, dass das am Schädeldach befindliche Loch durch Anprallen an die Steine des Flussbettes entstanden sei. Der Mangel an Anzeichen einer Beraubung

machte diese Erklärung plausibel und es wurde die Begrabung der Leiche am nahen Ufer angeordnet.

Da für mich das Auffinden der Umwandlung in Leichenwachs und der unteren Extremitäten der Leiche interessant war, benutzte ich die Zeit, in welcher im steinigen Boden die nöthige Grube gegraben wurde, um die Veränderung der einzelnen Muskeln zu studiren.

Vor allem muss ich bemerken, dass die Leiche genau 8 Monate im Wasser lag (Desertion am 28. IX. 86, Obduction am 27. V. 87). Dass um die Zeit, als die Desertion erfolgte, in der Hochebene von Mestrovac bereits Schnee lag [1]), und dass der Schnee daselbst erst Ende April verschwunden war, — dass die Stelle, bei welcher die beiden Deserteure den Fluss zu durchwaten suchten, etliche 35 Schritte stromaufwärts sich befand und dass aller Wahrscheinlichkeit nach, nach der Configuration des Ufers zu urtheilen, die Leiche von Anfang an in jener kleinen Bucht eingekeilt lag. —

Wenn wir uns durch eine mässig wellenförmige Linie die Spina anterior superior ossis ilei mit der oberen Kante der Symphysis ossium pubis verbinden und dieselbe nach rückwärts über den Tuber ossis ischii wiederum zur Spina anterior superior ossis ilei führen, bekommen wir genau die Grenzen, von welchen angefangen die unteren Extremitäten bis zu den beiderseitigen Sprunggelenken in eine weiss-gelbliche, runzlige Masse verwandelt waren. Die Oberfläche, sowohl der Ober- wie der Unterschenkel zeigte neben hügelkettenartigen Erhabenheiten, tiefe Sprünge und Risse; die Kante des rechten Schienbeines an der vorderen Fläche etwa auf 11 cm sichtbar. Die Masse wie oben schon erwähnt, entwickelt einen moderig, ranzigen Geruch, trocknet an der Sonne ungemein rasch, so dass während dieselbe beim Herausholen aus dem Wasser sich noch teigartig weich anfühlte, sie, nach Verlauf von $^{3}/_{4}$ Stunden, an der vorderen Fläche der Extremitäten, bereits bretthart war. In der obenerwähnten wellenförmigen Linie übergeht die weissgelbliche Masse in blau-grün gefärbte Hautdecken des Bauches und der Hinterbacken. Aus der abgerissenen Gelenksfläche des linken Fusses ragen die Gelenksflächen der beiden Unterschenkelknochen, wie auch einige wohlerhaltene und glänzende Sehnen.

[1]) Hochebene Mestrovac 1140 m, das Niveau des Taraflusses 364 m oberhalb Adria.

Am rechten Fuss übergeht die weisse Masse durch eine wellenförmige Linie in die grünlich gefärbte Haut des Fusses, daselbst befindet sich eine circa $^{1}/_{2}$ cm tiefe, fast kreisrunde Rinne, wahrscheinlich vom Binden der Unterhosen herstammend. Aus der grünlich gefärbten Haut des rechten Fussrückens ragen die Köpfchen des 2. und 3. os metatarsi, die Nägel der grossen und kleinen Zehe lassen sich durch Anwendung eines leisen Druckes ausziehen, nicht so die der 3. und 4. Zehe. Dieselben Erscheinungen am abgetrennten linken Fuss. Die Genitalien aufgedunsen, grünlich gefärbt, Hodensack eröffnet, die blau violett gefärbten Hoden freiliegend, durch die weisse Masse an den linken Oberschenkel angeklebt. Die Länge der unteren Extremitäten vom Spina anterior superior bis Malleolus externus gerechnet 79 cm. Der Umfang in der Mitte des Oberschenkels 42 cm. Umfang der Waden 31 cm.

Um mich von den Fortschritten der Leichenwachsbildung zu überzeugen, führte ich in der Mitte des Oberschenkels einen circulären Schnitt bis auf die Knochen und sägte den Knochen durch, ohne dabei auf besondere Schwierigkeiten zu stossen. Auf der Schnittfläche präsentirten sich sämmtliche Muskeln und Unterhautzellgewebe bis auf eine $2^{1}/_{2}$ — 4 cm dicke Schichte, die dem Musculus vastus medius, der inneren Partie des M. vastus internus, einem Theil des M. adductor longus, des M. add. magnus und Caput breve bicipitis entsprach, in weiss-gelbliche stearinartig schillernde, stellenweise eine Faserung anzeigende Masse verwandelt. Die dem Knochen anliegende obenerwähnte Muskelschichte ist blassroth gefärbt, in der Umgebung der grossen Gefässe eine mässige Fettansammlung. Die Gefässöffnungen leicht auffindbar, leer. Die erhaltene Muskelschichte haftet fest an der Knochenoberfläche, lässt sich aber nicht ohne Weiteres von den übrigen in Leichenwachs verwandelten Muskeln abblättern. Eine Abplattung der einzelnen Muskeln konnte nicht wahrgenommen werden, ihre Conturen liessen sich stellenweise durch das Vorhandensein bindegewebiger Hüllen nachweisen.

Das Durchschneiden des Knochens bietet gar keine Schwierigkeiten, ist aber auch nicht leichter als sonst. Der Knochencanal, ausgefüllt durch eine grauweisse, wie geronnenes Stearin aussehende Masse, in der makroskopisch keinerlei Structurelemente nachweisen lassen. Ein merkwürdiges Verhalten der einzelnen Muskeln konnte ich wahrnehmen, als ich, 3 cm unter-

halb des Ligamentum Poupartii, parallel zu demselben einen tiefen Schnitt durch die gesammte Musculatur führte. Hier zeigten sich innerhalb der weissen Fettwachsmasse rothe, dicke Faserbündel, welche nach ihrer Lage den untersten Partien des Musculus pectineus und M. adductor longus entsprachen, wogegen sämmtliche andere Muskeln der vorderen Fläche nicht mehr genau erkennbar in weisse Fettwachsmasse umgewandelt waren.

Erst nach längerem Suchen gelang es mir, in der homo genen Masse die Oeffnungen der Arterie und Vene zu finden. Als ich diesen Schnitt znr Eröffnung der Bauchhöhle erweitert hatte, konnte ich wahrnehmen, dass der unterhalb des Ligamentum Poupartii in Fettwachs umgewandelte Musculus iliacus internus, in der Beckenhöhle in eine weiche, schmierige grünliche Masse verwandelt war, ohne eine deutliche Grenze zwischen der verfaulten und adipocirten Partie zu zeigen. Ein merkwürdiges Bild boten die unteren Extremitäten an ihrer Rückfläche: Die des Coriums beraubte, dunkelgrün gefärbte Haut der Hinterbacken übergeht in einer fast geraden Linie, welche man sich von der Mitte des Kreuzbeines bis auf 3 Finger breit oberhalb des Tuber ischii denken könnte, in jene weisse Masse. Durch einige hier geführte Schnitte konnte ich wahrnehmen, dass, während die unterste Partie des M. glutaeus magnus in ihrer ganzen Dicke in Leichenwachs umgewandelt war, die weiteren Partien desselben Muskels, wie auch sämmtliche tiefere Muskeln theils fast normale Consistenz und dunkelrothe Farbe, theils vorgeschrittene Fäulniss zeigten. Nachdem ich einen tiefen Schnitt durch die linke Wade bis an den Knochen geführt hatte, sah ich, dass die Haut sammt dem Zellgewebe, wie auch Musculus gemellus surae vollkommen in die weisslich-gelbliche Fettwachsmasse umgewandelt waren und sich leicht von dem unter ihnen liegenden M. soleus abheben liessen; derselbe zeigt sowohl an Quer- wie an Längsschnitten deutliche, faserige Structur, was auch in den unter ihm liegenden Muskeln, wie M. tibialis posticus, peronei, flexor halucis sichtbar wurde. Zwischen der Fettwachsmasse, aus der dieselben bestehen, konnte man stellenweise kleine Bündel von gelblicher Farbe unterscheiden. Ein Abstehen der Fettwachsmasse vom Knochen wurde nicht wahrgenommen, in den, dem Knochen naheliegenden Partien waren die gelblichen Bündel zahlreicher als sonst vorhanden.

Durch einen Längsschnitt constatirte ich, dass der sehnige Theil der beiden grossen Wadenmuskeln deutliche und vollkommene Umwandlungen in Fettwachsmasse vorzeigte, wogegen der bei dem abgerissenen Fusse zurückgebliebene Theil der Achillessehne deutliche sehnige Structur zeigte.

Ein inzwischen eingetretenes Gewitter zwang mich von weiterer Untersuchung einzelner Muskeln abzusehen; behufs weiterer mikroskopischer Untersuchung nahm ich ein grösseres prismatisches Stück aus der ganzen Dicke der vorderen Seite des Oberschenkels, ein eben solches aus der Wade, wie auch einzelne verfaulte Stücke der Musculatur der Hinterbacken mit.

Da mir die Persönlichkeit des Ertrunkenen unbekannt war, suchte ich durch Ausfragen seiner Freunde und Kameraden einige Aufschlüsse über dessen Natur und Körperbeschaffenheit zu erhalten — so berichtete mir der Soldat S., der mit dem Verstorbenen zunächst befreundet und auch dessen Desertionsgefährte war, dass derselbe mager und dürr gewesen sei, und dass ihm seine (d. h. des Soldaten S.) enganliegenden ungarischen Hosen sehr gut passten. Die vorgenommene Messung des Umfangs des Oberschenkels und der Wade des Soldaten S. ergaben als Umfang des Oberschenkels $42^1/_2$ cm, der Wade 32 cm, also fast gleich dem der adipocirten Extremitäten des Ertrunkenen.

In meine Garnisonsstation eingerückt, unternahm ich mit meinen bescheidenen Mitteln eine mikroskopische Untersuchung der mitgenommenen Stücke. Die in frischem Zustand aus der obenerwähnten, noch röthlich gebliebenen innersten Partie der tiefen Oberschenkelmuskeln gewonnenen Schnitte, die aus freier Hand, zwischen zwei Hollundermarkstücken geführt wurden, zeigten, dass die Muskelfasern das Bild einer trüben Schwellung vorwiesen; die Querstreifung war deutlich erhalten, der Inhalt der einzelnen Fasern getrübt und gekörnt, liess aber, trotz genauer Untersuchung nirgends Licht brechende Fettkügelchen wahrnehmen, ebenso wurde an zahlreichen, wohlgelungenen Schnitten in dieser Partie zwischen den einzelnen Muskelbündeln keinerlei Ansammlung von freiem Fett wahrgenommen.

An gut gelungenen Schnitten durch einzelne adipocirte Muskelschichten bekam ich immer das gleiche Bild, und zwar fand ich dort parallel aneinandergereihte Reihen von scholligen Gebilden, die an unregelmässige, dicke und stellenweise drüsige aufgequollene Bündel von mattglänzender weisser Farbe, die

keinerlei Farbstoffe annahm und im Innern kleine Kügelchen aus nadelförmigen Kristallen beherbergten. Zwischen diesen scholligen Faserreihen fand ich einzelne Bündel weiss-gelblicher Muskelfasern, die eine deutliche Querstreifung aufzeigten. Dieselben Muskelfasern übergingen nicht selten direct in jene mattglänzende weissliche, structurlose Masse, nicht selten endigten sie deutlich spindelförmig. Dieselben Bilder erhielt ich aus Stücken, die längere Zeit in Alkohol oder Müller'scher Flüssigkeit gelegen hatten. Ein ganz anderes Bild dagegen erhielt ich, wenn ich einzelne kleine Stücke längere Zeit in öfters erwärmtem Aether bewahrte. Einzelne solche Stücke haben bis zu 48 Stunden in Aether gelegen und sind sammt demselben 10—15 mal im Wasserbad aufgekocht worden. Dabei bekam ich in dem Satz, der sich in der Eprouvette gebildet hatte, nach Abdampfung des Aethers ungemein zahlreiche, zierliche, büschelförmig geordnete, nadelförmige Kristalle; an Querschnitten aus dem so entfetteten Stück konnte ich wohl gut erhaltene Querstreifen zeigende Muskelfasern, nie aber jene obenerwähnte, aufgequollene, schollige Masse wahrnehmen. Auch an Schnitten, an denen dieselben vorhanden waren, verschwanden sie vollkommen, wenn ich sie längere Zeit mit reichlicher Menge warmen Aethers behandelte.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der aus den verfaulten Muskelbündeln in den Hinterbacken herstammenden Muskelfasern konnte ich in frischem Zustande eine Anfüllung derselben mit allerlei Spaltpilzen constatiren. Die Mehrzahl derselben war in Stäbchen und Vibrionenform vertreten, sie färbten sich sämmtlich mit den gebräuchlichen Anilinfarbstoffen, einige darunter blieben bei Anwendung der Gram'schen Methode gefärbt. Durch Zerzupfen, späteres Zerdrücken der Muskelfasern konnte ich ihr Vorhandensein genügend feststellen. Indem ich dasselbe Verfahren sowohl an die ganz frisch aussehenden rothen, innersten Partien der tiefen Oberschenkelmuskeln, wie auch auf die gelblichen, faserigen Stränge innerhalb der adipocirten Muskeln anwendete, konnte ich in keinem einzigen von den vielen Präparaten ein Vorhandensein von Mikroorganismen constatiren. —

Fassen wir die Ergebnisse der Untersuchung zusammen, so zeigt sich vor allem, dass es sich hier um eine Leiche, deren Identität und Zeitdauer des Verbleibens im Wasser sicher

festgestellt waren, und dass es sich hier um ein gleichzeitiges Vorkommen von Fäulniss und Fettwachsbildung handelte. Trotz des 8 monatlichen Verbleibens im Wasser war die Fettwachsbildung nur auf die unteren Extremitäten der Leiche beschränkt, während die oberen, wie auch Rumpf, Kopf und Füsse in Fäulniss übergegangen waren. Die oben geschilderte Lage, in der die Leiche gefunden wurde, und in der aller Wahrscheinlichkeit nach auch der Ertrunkene, wenn nicht die ganze, so doch den grössten Theil der Zeit verblieb, scheint die Bildung des Adipocire gerade und in den unteren Extremitäten begünstigt zu haben; dieselben lagen ja in den tiefsten Schichten des Flussbettes, in einer dort befindlichen Grube, während die anderen Körpertheile, nicht unter dem Flussniveau liegend, leichter den Fäulnissorganismen zum Opfer fielen. Das Verfaultsein der Füsse mag vielleicht in deren Begrabensein im Flussschwamm seine Erklärung finden.

Das gleichzeitige Vorkommen von Leichenwachs und Fäulniss an derselben Leiche, auf dessen Möglichkeit bereits Kratter[2]) hingewiesen hat, scheint mir aus dem Grunde noch berücksichtigungswürdig zu sein, weil vielfach die Umwandlung der thierischen Materie in Fäulniss-, Fettwachs- und Mumifications-Produkte als drei grundverschiedene Processe aufgefasst werden, und ich möchte meinen, dass dies gerade zu der Anschauung führte, dass Adipocire nur aus präexistirendem und die verfaulten Muskeln überdauerndem Fette gebildet wird. Wenn es nun, ungeachtet reger Forschung, bisher nicht gelungen ist, zu einer allgemein anerkannten Anschauung zu gelangen, so liegt dies einerseits in den Schwierigkeiten, die sich hier der Untersuchung entgegenstellen, wobei die individuelle Auffassung der Forscher über das Erzielte grossen Spielraum gewinnt, andererseits in dem Umstande, dass eine Anzahl der Factoren, die hier mitspielen, in ihrem Wesen und Wirkung noch zu wenig bekannt sind.

Ueber die inneren Bedingungen, unter welchen die Fettwachsbildung zu Stande kommt, speciell über die Mitwirkung

---

[2]) Kratter, Studien über Adipocire. Separatabdruck aus der Zeitschrift für Biologie. Bd. 16, S. 37.

einzelner Gewebe, stehen die Ansichten der Autoren schroff gegeneinander. Während Gibbes[3]), Guain[4]), Virchow[5]), Voit[6]), Kratter[7]) und Lehmann[8]) sich für die Provenienz des Fettwachses als Umwandlungsproducte des Eiweiss aussprachen, nehmen Touret[9]), v. Hofmann[10]), Ermann[11]), Ludwig[12]) und Zillner[13]) an, dass das Adipocire aus dem präexistirenden Fett gebildet wird, indem dieses durch Umwandlung in Fettsäuren die faulige Colliquation des übrigen Gewebes überdauernd, dasselbe ersetzt.

Ich bin weit davon entfernt zu glauben, dass die mikroskopische Untersuchung allein die bestehende Frage lösen könnte, ich bin vielmehr überzeugt, dass dieselbe auf chemisch-biologischem Wege zu lösen sei; auf Grund meiner Untersuchung muss ich mich jedoch der ersten Anschauungsweise anschliessen. Im gegebenen Falle konnte ich in den innersten Muskelschichten des Oberschenkels, in denen noch kein Fettwachs entwickelt war die aber nach längerem Verweilen im Wasser gewiss dem Schicksal der äusseren Muskeln anheim gefallen wären, absolut keinen Fäulnissprocess, keine Durchtränkung durch freigewordenes Fett wahrnehmen, wie dies die zweite der obenerwähnten Theorien fordert.

---

3) Gibbes. On the conversion of animal muscle ruto a substancc much resembling spermaceti. Phil. Transact 1794.

4) Guain, Med.-chir. Transact 1850.

5) Virchow, Zur pathol.-anatom. Casuistik. Verhandlungen der physikal.-med Gesellschaft in Würzburg. 1852.

6) Voit, Zeitschrift für Biologie 1869.

7) Kratter l. c.

8) Lehmann, Ein Beitrag zur Frage nach der Entstehung des Leichenwachses aus Eiweiss. Sitzungsberichte der Würzburger med.-physical. Gesellschaft. Würzburg 1888.

9) Touret, Rapport sur les exhumations etc. Année 1789.

10) v. Hofmann, Bemerkungen über Fettwachs. Wiener med. Wochenschrift 1879. Nr. 5—7.

11) Ermann, Beitrag zur Kenntniss der Fettwachsbildung. Vierteljahrschrift für gerichtliche Medicin. Bd. 37.

12) Ludwig, Ueber Fettwachsbildung. Wiener med. Wochenschr. 1881. Nr. 46.

13) Zillner, Studien über Verwesungsvorgänge. Vierteljahrschr. für gerichtl. Medicin. Bd. 92, 1885.

Die Umwandlung schreitet von aussen nach innen, denn während die äusseren Hautdecken und Musculatur in Fettwachs umgewandelt wurden, sind die inneren Partien, wie dies oben erwähnt wurde, noch intact geblieben, und ich glaube, dass dieser Fall aus dem Grunde, dass hier die Zeitdauer des Verbleibens im Wasser genau bekannt war, für die Chronologie der Fettwachsbildung zu verwerthen sei. Ein 8 monatliches Verbleiben im Wasser hat noch nicht ausgereicht, um die ganze Musculatur der Extremitäten in Leichenwachs umzuwandeln.

Ich habe oben erwähnt, dass ich durch die Messung des Oberschenkelumfanges an der Leiche und jenes seines Freundes (nach dessen Angabe die enganliegenden Hosen desselben dem Ertrunkenen genau passten) keine bemerkenswerthen Unterschiede finden konnte. Obwohl diese Messung an und für sich nichts besagt, da mir der Umfang des Oberschenkels in der Zeit der Desertion unbekannt war (eine Abmagerung als Folge der entbehrungsvollen Wanderung durch Montenegro und nachheriger Kerkerstrafe lässt sich nicht ausschliessen) kann ich hier eine Bemerkung nicht unterdrücken, und zwar die, dass für mich wenigstens kein zwingender Grund vorliegt, warum, wenn wir den Entstehungsmodus des Fettwachses nach der zweiten Theorie annehmen, gerade das verseifte präexistirende Fett, die verfaulten Muskeln ersetzend, unter Vortäuschung der ursprünglichen Formen, zu fast demselben Umfange (gleichmässig an beiden Extremitäten) angewachsen sei? Man möchte eher eine unregelmässig klumpige, statt einer die Formen des Oberschenkels und der Wade genau wiedergebende Fettwachsmasse finden.